

Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: February 14, 2003

Application Number: Japanese Patent Application
No.2003-005517

[ST.10/C]: [JP2003-005517]

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

December 5, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3100677

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

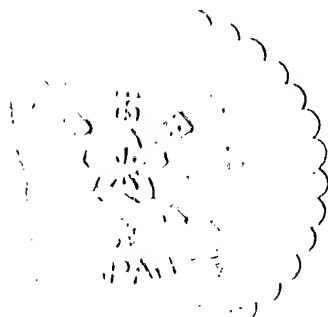
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 1 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 5 5 1 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 0 5 5 1 7]

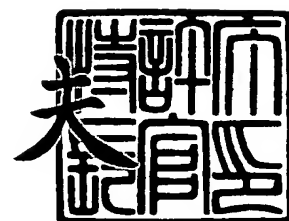
出 願 人 株式会社リコー
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 2 月 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 0 6 7 7



【書類名】 特許願

【整理番号】 0207738

【提出日】 平成15年 1月14日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H04N 7/173

【発明の名称】 画像処理装置、プログラム、記憶媒体及び符号伸長方法

【請求項の数】 20

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 松原 章雄

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100101177

【弁理士】

【氏名又は名称】 柏木 慎史

【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100102130

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 尚人

【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100072110

【弁理士】

【氏名又は名称】 柏木 明

【電話番号】 03(5333)4133

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063027

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808802

【包括委任状番号】 0004335

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、プログラム、記憶媒体及び符号伸長方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像を JPEG2000 方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶する画像処理装置において、

ネットワークを介して接続された他の画像処理装置からの画像送信の要求を受け付ける画像要求受付手段と、

画像送信の要求を行った前記他の画像処理装置が伸長可能な圧縮方式を取得する圧縮方式取得手段と、

前記他の画像処理装置が JPEG2000 形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない場合、前記他の画像処理装置によって送信要求がなされた画像に係る JPEG2000 形式の圧縮符号を伸長処理する JPEG2000 伸長手段と、

この JPEG2000 伸長手段により伸長処理された画像を、前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理する再圧縮手段と、

この再圧縮手段により前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理された圧縮符号を前記他の画像処理装置に送信する圧縮符号送信手段と、
を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記 JPEG2000 伸長手段は、JPEG2000 形式の圧縮符号の一部を選択的に伸長可能であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記再圧縮手段は、伸長画像に対して可逆圧縮処理を施すことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記再圧縮手段による可逆圧縮処理は、最長一致法による LZH 方式であることを特徴とする請求項 3 記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記再圧縮手段による可逆圧縮処理は、JPEG/DPCM 方式であることを特徴とする請求項 3 記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記再圧縮手段は、伸長画像に対して非可逆圧縮処理を施すことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記再圧縮手段による非可逆圧縮処理は、JPEG/DCT 方式であることを特徴とする請求項 6 記載の画像処理装置。

【請求項 8】 前記再圧縮手段による非可逆圧縮処理は、GIF方式であることを特徴とする請求項 6 記載の画像処理装置。

【請求項 9】 前記再圧縮手段は、可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とを所定の条件に応じて切り替えて伸長画像を圧縮することを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか一記載の画像処理装置。

【請求項 1 0】 画像を JPEG2000 方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、あるいは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、

ネットワークを介して接続された他の画像処理装置からの画像送信の要求を受け付ける画像要求受付機能と、

画像送信の要求を行った前記他の画像処理装置が伸長可能な圧縮方式を取得する圧縮方式取得機能と、

前記他の画像処理装置が JPEG2000 形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない場合、前記他の画像処理装置によって送信要求がなされた画像に係る JPEG2000 形式の圧縮符号を伸長処理する JPEG2000 伸長機能と、

この JPEG2000 伸長機能により伸長処理された画像を、前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理する再圧縮機能と、

この再圧縮機能により前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理された圧縮符号を前記他の画像処理装置に送信する圧縮符号送信機能と、
を実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 1 1】 前記 JPEG2000 伸長機能は、JPEG2000 形式の圧縮符号の一部を選択的に伸長可能であることを特徴とする請求項 1 0 記載のプログラム。

【請求項 1 2】 前記再圧縮機能は、伸長画像に対して可逆圧縮処理を施すことを特徴とする請求項 1 0 または 1 1 記載のプログラム。

【請求項 1 3】 前記再圧縮機能による可逆圧縮処理は、最長一致法による LZH 方式であることを特徴とする請求項 1 2 記載のプログラム。

【請求項 1 4】 前記再圧縮機能による可逆圧縮処理は、JPEG/DPCM 方式であることを特徴とする請求項 1 2 記載のプログラム。

【請求項 1 5】 前記再圧縮機能は、伸長画像に対して非可逆圧縮処理を施

すことを特徴とする請求項 1 0 または 1 1 記載の画像処理装置。

【請求項 1 6】 前記再圧縮機能による非可逆圧縮処理は、JPEG/DCT方式であることを特徴とする請求項 1 5 記載のプログラム。

【請求項 1 7】 前記再圧縮機能による非可逆圧縮処理は、GIF方式であることを特徴とする請求項 1 5 記載のプログラム。

【請求項 1 8】 前記再圧縮機能は、可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とを所定の条件に応じて切り替えて伸長画像を圧縮することを特徴とする請求項 1 0 ないし 1 7 のいずれか一記載のプログラム。

【請求項 1 9】 請求項 1 0 ないし 1 8 のいずれか一記載のプログラムを記憶していることを特徴とする記憶媒体。

【請求項 2 0】 画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶するサーバコンピュータに対してネットワーク接続されたクライアントコンピュータが、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない場合における符号伸長方法であって、

前記クライアントコンピュータからの画像送信の要求を前記サーバコンピュータで受け付ける画像要求受付工程と、

画像送信の要求を行った前記クライアントコンピュータが伸長可能な圧縮方式を取得する圧縮方式取得工程と、

前記サーバコンピュータで前記クライアントコンピュータによって送信要求がなされた画像に係るJPEG2000形式の圧縮符号を伸長処理する第一伸長工程と、

この第一伸長工程により伸長処理された画像を、前記クライアントコンピュータで伸長可能な方式で圧縮処理する再圧縮工程と、

この再圧縮工程により前記クライアントコンピュータで伸長可能な方式で圧縮処理された圧縮符号を前記サーバコンピュータから前記クライアントコンピュータに送信する圧縮符号送信工程と、

この圧縮符号送信工程により前記サーバコンピュータから送信された圧縮符号を前記クライアントコンピュータで伸長する第二伸長工程と、を含むことを特徴とする符号伸長方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】**【発明の属する技術分野】**

本発明は、画像処理装置、プログラム、記憶媒体及び符号伸長方法に関する。

【 0 0 0 2 】**【従来の技術】**

画像入力技術およびその出力技術の進歩により、画像に対して高精細化の要求が、近年非常に高まっている。例えば、画像入力装置として、デジタルカメラ（Digital Camera）を例にあげると、3 0 0 万以上の画素数を持つ高性能な電荷結合素子（C C D：Charge Coupled Device）の低価格化が進み、普及価格帯の製品においても広く用いられるようになってきた。そして、このピクセル数の増加傾向は、なおしばらくは続くと言われている。

【 0 0 0 3 】

一方、画像出力・表示装置に関しても、例えば、レーザプリンタ、インクジェットプリンタ、昇華型プリンタ等のハード・コピー分野における製品、そして、C R T や L C D（液晶表示デバイス）、P D P（プラズマ表示デバイス）等のフラットパネルディスプレイのソフト・コピー分野における製品の高精細化・低価格化は目を見張るものがある。

【 0 0 0 4 】

こうした高性能・低価格な画像入出力製品の市場投入効果によって、高精細画像の大衆化が始まっており、今後はあらゆる場面で、高精細画像の需要が高まると予想されている。実際、パーソナルコンピュータ（Personal Computer）やインターネットをはじめとするネットワークに関連する技術の発達は、こうしたトレンドをますます加速させている。特に最近では、携帯電話やノートパソコン等のモバイル機器の普及速度が非常に大きく、高精細な画像を、あらゆる地点から通信手段を用いて伝送あるいは受信する機会が急増している。

【 0 0 0 5 】

これらを背景に、高精細画像の取扱いを容易にする画像圧縮伸長技術に対する高性能化あるいは多機能化の要求は、今後ますます強くなっていくことは必至と思われる。

【 0 0 0 6 】

そこで、近年においては、こうした要求を満たす画像圧縮方式の一つとして、高圧縮率でも高画質な画像を復元可能なJPEG2000という新しい方式が規格化されつつある。かかるJPEG2000においては、画像を矩形領域（タイル）に分割することにより、少ないメモリ環境下で圧縮伸長処理を行うことが可能である。すなわち、個々のタイルが圧縮伸長プロセスを実行する際の基本単位となり、圧縮伸長動作はタイル毎に独立に行うことができる。また、JPEG2000においては、一つの画像ファイル内で低解像度データと高解像度データとに分けることが可能になっている。

【 0 0 0 7 】

このようなJPEG2000の方式で圧縮された画像ファイルの利用方法の一例としては、次に示すような利用方法が考えられる。例えば、JPEG2000の方式で圧縮された画像ファイルをサーバコンピュータ側にまとめて蓄積し、クライアントコンピュータ側で必要に応じてサーバコンピュータにアクセスしてJPEG2000の方式で圧縮された画像ファイルから低解像度データのみを引き取り、サムネイル表示処理を行うような利用方法である。このような利用方法によれば、サーバコンピュータからクライアントコンピュータ側に画像データを送信する際のネットワークトラフィックを軽減することが可能となっており、サムネイル表示処理時間を短縮することが可能になっている。

【 0 0 0 8 】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、JPEG2000の方式で圧縮された画像ファイルを伸長することができるアプリケーションがインストールされているコンピュータは限られている。そのため、JPEG2000の方式で圧縮された画像ファイルを蓄積したサーバコンピュータに対し、JPEG2000伸長機能を有さないクライアントコンピュータでアクセスしても画像表示処理を行うことができないという問題がある。

【 0 0 0 9 】

また、このようにJPEG2000伸長機能を有さないクライアントコンピュータに対しては非圧縮画像を送信することも考えられるが、非圧縮画像を送信する場合に

はネットワークトラフィックが増大してしまうという問題がある。

【 0 0 1 0 】

本発明の目的は、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない画像処理装置において、非圧縮画像を送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することができるようにすることである。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の発明の画像処理装置は、画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶する画像処理装置において、ネットワークを介して接続された他の画像処理装置からの画像送信の要求を受け付ける画像要求受付手段と、画像送信の要求を行った前記他の画像処理装置が伸長可能な圧縮方式を取得する圧縮方式取得手段と、前記他の画像処理装置がJPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない場合、前記他の画像処理装置によって送信要求がなされた画像に係るJPEG2000形式の圧縮符号を伸長処理するJPEG2000伸長手段と、このJPEG2000伸長手段により伸長処理された画像を、前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理する再圧縮手段と、この再圧縮手段により前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理された圧縮符号を前記他の画像処理装置に送信する圧縮符号送信手段と、を備える。

【 0 0 1 2 】

したがって、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対して、JPEG2000形式の圧縮符号を伸長した画像を他の画像処理装置で伸長可能な方式で再度圧縮処理した圧縮符号が送信される。これにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置において、非圧縮画像を送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することが可能になる。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の画像処理装置において、前記JPEG2000伸長手段は、JPEG2000形式の圧縮符号の一部を選択的に伸長可能である。

【 0 0 1 4 】

したがって、例えば低解像度部分に係る圧縮符号のみ、または、ROI (Region Of Interest) 領域が指定されている場合にはROI領域のタイルに係る圧縮符号のみ、もしくは、所定の色成分に係る圧縮符号のみについて伸長可能とされる。これにより、ネットワークトラフィックを更に軽減することが可能になる。

【0015】

請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段は、伸長画像に対して可逆圧縮処理を施す。

【0016】

したがって、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対してエラーフリーな高画質データを送信することが可能になる。

【0017】

請求項4記載の発明は、請求項3記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段による可逆圧縮処理は、最長一致法によるLZH方式である。

【0018】

したがって、LZH形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、JPEG2000形式の伸長処理よりも高速で伸長可能である。

【0019】

請求項5記載の発明は、請求項3記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段による可逆圧縮処理は、JPEG/DPCM方式である。

【0020】

したがって、JPEG/DPCM形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、画像の低周波領域での冗長性を利用して高圧縮にすることが可能である。

【0021】

請求項6記載の発明は、請求項1または2記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段は、伸長画像に対して非可逆圧縮処理を施す。

【0022】

したがって、画像の低周波領域での冗長性と高周波領域で人間の視覚特性が弱

いことを利用した高圧縮な画像データを、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対して送信することが可能になる。

【0023】

請求項7記載の発明は、請求項6記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段による非可逆圧縮処理は、JPEG/DCT方式である。

【0024】

したがって、JPEG/DCT形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、JPEG2000形式の伸長処理よりも高速で伸長可能である。

【0025】

請求項8記載の発明は、請求項6記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段による非可逆圧縮処理は、GIF方式である。

【0026】

したがって、GIF形式のプロGRESSIVEなデータストリームにより、ネットワーク容量が小さい場合でも、他の画像処理装置側で画像の輪郭を早期に把握することができ、意図通りの画像でなかったときにもユーザの意図により、通信途中で切断するなど、アプリケーションを臨機応変な構成にすることが可能である。

【0027】

請求項9記載の発明は、請求項1ないし8のいずれか一記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段は、可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とを所定の条件に応じて切り替えて伸長画像を圧縮する。

【0028】

したがって、所定の条件（例えば、ネットワークのトラフィック量など）に応じて可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とが切り替えられるので、高速、かつ、低コストな通信が可能になる。

【0029】

請求項10記載の発明のプログラムは、画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、あるいは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、ネッ

トワークを介して接続された他の画像処理装置からの画像送信の要求を受け付ける画像要求受付機能と、画像送信の要求を行った前記他の画像処理装置が伸長可能な圧縮方式を取得する圧縮方式取得機能と、前記他の画像処理装置がJPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない場合、前記他の画像処理装置によって送信要求がなされた画像に係るJPEG2000形式の圧縮符号を伸長処理するJPEG2000伸長機能と、このJPEG2000伸長機能により伸長処理された画像を、前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理する再圧縮機能と、この再圧縮機能により前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理された圧縮符号を前記他の画像処理装置に送信する圧縮符号送信機能と、を実行させる。

【 0 0 3 0 】

したがって、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対して、JPEG2000形式の圧縮符号を伸長した画像を他の画像処理装置で伸長可能な方式で再度圧縮処理した圧縮符号が送信される。これにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置において、非圧縮画像を送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することが可能になる。

【 0 0 3 1 】

請求項 1 1 記載の発明は、請求項 1 0 記載のプログラムにおいて、前記JPEG2000伸長機能は、JPEG2000形式の圧縮符号の一部を選択的に伸長可能である。

【 0 0 3 2 】

したがって、例えば低解像度部分に係る圧縮符号のみ、または、R O I (Region Of Interest) 領域が指定されている場合にはR O I 領域のタイルに係る圧縮符号のみ、もしくは、所定の色成分に係る圧縮符号のみについて伸長可能とされる。これにより、ネットワークトラフィックを更に軽減することが可能になる。

【 0 0 3 3 】

請求項 1 2 記載の発明は、請求項 1 0 または 1 1 記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能は、伸長画像に対して可逆圧縮処理を施す。

【 0 0 3 4 】

したがって、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない

他の画像処理装置に対してエラーフリーな高画質データを送信することが可能になる。

【 0 0 3 5 】

請求項 1 3 記載の発明は、請求項 1 2 記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能による可逆圧縮処理は、最長一致法による LZH 方式である。

【 0 0 3 6 】

したがって、LZH 形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、JPEG2000 形式の伸長処理よりも高速で伸長可能である。

【 0 0 3 7 】

請求項 1 4 記載の発明は、請求項 1 2 記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能による可逆圧縮処理は、JPEG/DPCM 方式である。

【 0 0 3 8 】

したがって、JPEG/DPCM 形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、画像の低周波領域での冗長性を利用して高圧縮にすることが可能である。

【 0 0 3 9 】

請求項 1 5 記載の発明は、請求項 1 0 または 1 1 記載の画像処理装置において、前記再圧縮機能は、伸長画像に対して非可逆圧縮処理を施す。

【 0 0 4 0 】

したがって、画像の低周波領域での冗長性と高周波領域で人間の視覚特性が弱いことを利用した高圧縮な画像データを、JPEG2000 形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対して送信することが可能になる。

【 0 0 4 1 】

請求項 1 6 記載の発明は、請求項 1 5 記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能による非可逆圧縮処理は、JPEG/DCT 方式である。

【 0 0 4 2 】

したがって、JPEG/DCT 形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、JPEG2000 形式の伸長処理よりも高速で伸長可能である。

【 0 0 4 3 】

請求項 1 7 記載の発明は、請求項 1 5 記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能による非可逆圧縮処理は、GIF方式である。

【 0 0 4 4 】

したがって、GIF形式のプロGRESSIVEなデータストリームにより、ネットワーク容量が小さい場合でも、他の画像処理装置側で画像の輪郭を早期に把握することができ、意図通りの画像でなかったときにもユーザの意図により、通信途中で切断するなど、アプリケーションを臨機応変な構成にすることが可能である。

【 0 0 4 5 】

請求項 1 8 記載の発明は、請求項 1 0 ないし 1 7 のいずれか一記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能は、可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とを所定の条件に応じて切り替えて伸長画像を圧縮する。

【 0 0 4 6 】

したがって、所定の条件（例えば、ネットワークのトラフィック量など）に応じて可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とが切り替えられるので、高速、かつ、低コストな通信が可能になる。

【 0 0 4 7 】

請求項 1 9 記載の発明の記憶媒体は、請求項 1 0 ないし 1 8 のいずれか一記載のプログラムを記憶している。

【 0 0 4 8 】

したがって、この記憶媒体に記憶されたプログラムをコンピュータにインストールするか、あるいは解釈させることにより、請求項 1 0 ないし 1 8 のいずれか一記載の発明と同様の作用を得ることが可能になる。

【 0 0 4 9 】

請求項 2 0 記載の発明の符号伸長方法は、画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶するサーバコンピュータに対してネットワーク接続されたクライアントコンピュータが、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない場合における符号伸長方法であって、前記クライアントコンピュータからの画像送信の要求を前記サーバコンピュータで受け付ける画像要求受付工程と

、画像送信の要求を行った前記クライアントコンピュータが伸長可能な圧縮方式を取得する圧縮方式取得工程と、前記サーバコンピュータで前記クライアントコンピュータによって送信要求がなされた画像に係るJPEG2000形式の圧縮符号を伸長処理する第一伸長工程と、この第一伸長工程により伸長処理された画像を、前記クライアントコンピュータで伸長可能な方式で圧縮処理する再圧縮工程と、この再圧縮工程により前記クライアントコンピュータで伸長可能な方式で圧縮処理された圧縮符号を前記サーバコンピュータから前記クライアントコンピュータに送信する圧縮符号送信工程と、この圧縮符号送信工程により前記サーバコンピュータから送信された圧縮符号を前記クライアントコンピュータで伸長する第二伸長工程と、を含む。

【 0 0 5 0 】

したがって、画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶するサーバコンピュータは、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができないクライアントコンピュータからの画像送信の要求を受け付けると、当該クライアントコンピュータに対して、JPEG2000形式の圧縮符号を伸長した画像をクライアントコンピュータで伸長可能な方式で再度圧縮処理した圧縮符号を送信する。これにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができないクライアントコンピュータにおいて、非圧縮画像をサーバコンピュータからクライアントコンピュータに送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することが可能になる。

【 0 0 5 1 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の一形態を図 1 ないし図 1 2 に基づいて説明する。

【 0 0 5 2 】

最初に、本発明の前提となる「階層符号化アルゴリズム」及び「JPEG2000アルゴリズム」の概要について説明する。

【 0 0 5 3 】

図 1 は、JPEG2000方式の基本となる階層符号化アルゴリズムを実現するシステムの機能ブロック図である。このシステムは、色空間変換・逆変換部 1 0 1、2

次元ウェーブレット変換・逆変換部 102、量子化・逆量子化部 103、エントロピー符号化・復号化部 104、タグ処理部 105 の各機能ブロックにより構成されている。

【0054】

このシステムが従来の JPEG アルゴリズムと比較して最も大きく異なる点の一つは変換方式である。JPEG では離散コサイン変換 (DCT: Discrete Cosine Transform) を用いているのに対し、この階層符号化アルゴリズムでは、2次元ウェーブレット変換・逆変換部 102 において、離散ウェーブレット変換 (DWT: Discrete Wavelet Transform) を用いている。DWT は DCT に比べて、高圧縮領域における画質が良いという長所を有し、この点が、JPEG の後継アルゴリズムである JPEG2000 で DWT が採用された大きな理由の一つとなっている。

【0055】

また、他の大きな相違点は、この階層符号化アルゴリズムでは、システムの最終段に符号形成を行うために、タグ処理部 105 の機能ブロックが追加されていることである。このタグ処理部 105 で、画像の圧縮動作時には圧縮データが符号列データとして生成され、伸長動作時には伸長に必要な符号列データの解釈が行われる。そして、符号列データによって、JPEG2000 は様々な便利な機能を実現できるようになった。例えば、ブロック・ベースでの DWT におけるオクターブ分割に対応した任意の階層 (デコンポジション・レベル) で、静止画像の圧縮伸長動作を自由に停止させることができるようになる (後述する図 3 参照)。つまり、ひとつのファイルから低解像度部分 (縮小画像) を取り出すことができるようになる。また、画像の一部 (タイリング画像) を取り出すことができるようになる。

【0056】

原画像の入出力部分には、色空間変換・逆変換 101 が接続される場合が多い。例えば、原色系の R (赤) / G (緑) / B (青) の各コンポーネントからなる RGB 表色系や、補色系の Y (黄) / M (マゼンタ) / C (シアン) の各コンポーネントからなる YMC 表色系から、YUV あるいは YCbCr 表色系への変換又は逆変換を行う部分がこれに相当する。

【0057】

次に、JPEG2000アルゴリズムについて説明する。

【0058】

カラー画像は、一般に、図2に示すように、原画像の各コンポーネント111（ここではRGB原色系）が、矩形をした領域によって分割される。この分割された矩形領域は、一般にブロックあるいはタイルと呼ばれているものであるが、JPEG2000では、タイルと呼ぶことが一般的であるため、以下、このような分割された矩形領域をタイルと記述することにする（図2の例では、各コンポーネント111が縦横4×4、合計16個の矩形のタイル112に分割されている）。このような個々のタイル112（図2の例で、R00, R01, …, R15 / G00, G01, …, G15 / B00, B01, …, B15）が、画像データの圧縮伸長プロセスを実行する際の基本単位となる。従って、画像データの圧縮伸長動作は、コンポーネントごと、また、タイル112ごとに、独立に行われる。

【0059】

画像データの符号化時には、各コンポーネント111の各タイル112のデータが、図1の色空間変換・逆変換部101に入力され、色空間変換を施された後、2次元ウェーブレット変換部102で2次元ウェーブレット変換（順変換）が施されて、周波数帯に空間分割される。

【0060】

図3には、デコンポジション・レベル数が3の場合の、各デコンポジション・レベルにおけるサブバンドを示している。すなわち、原画像のタイル分割によって得られたタイル原画像（0LL）（デコンポジション・レベル0）に対して、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジション・レベル1に示すサブバンド（1LL, 1HL, 1LH, 1HH）を分離する。そして引き続き、この階層における低周波成分1LLに対して、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジション・レベル2に示すサブバンド（2LL, 2HL, 2LH, 2HH）を分離する。順次同様に、低周波成分2LLに対しても、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジション・レベル3に示すサブバンド（3LL, 3HL, 3LH, 3HH）を分離する。図3では、各デコンポジション・レベルにおいて符

号化の対象となるサブバンドを、網掛けで表してある。例えば、デコンポジション・レベル数を3としたとき、網掛けで示したサブバンド(3HL, 3LH, 3HH, 2HL, 2LH, 2HH, 1HL, 1LH, 1HH)が符号化対象となり、3LLサブバンドは符号化されない。

【0061】

次いで、指定した符号化の順番で符号化の対象となるビットが定められ、図1に示す量子化・逆量子化部103で対象ビット周辺のビットからコンテキストが生成される。

【0062】

この量子化の処理が終わったウェーブレット係数は、個々のサブバンド毎に、「プレシント」と呼ばれる重複しない矩形に分割される。これは、インプリメンテーションでメモリを効率的に使うために導入されたものである。図4に示したように、一つのプレシントは、空間的に一致した3つの矩形領域からなっている。更に、個々のプレシントは、重複しない矩形の「コード・ブロック」に分けられる。これは、エントロピー・コーディングを行う際の基本単位となる。

【0063】

ウェーブレット変換後の係数値は、そのまま量子化し符号化することも可能であるが、JPEG2000では符号化効率を上げるために、係数値を「ビットプレーン」単位に分解し、画素あるいはコード・ブロック毎に「ビットプレーン」に順位付けを行うことができる。

【0064】

ここで、図5はビットプレーンに順位付けする手順の一例を示す説明図である。図5に示すように、この例は、原画像(32×32画素)を16×16画素のタイル4つで分割した場合で、デコンポジション・レベル1のプレシントとコード・ブロックの大きさは、各々8×8画素と4×4画素としている。プレシントとコード・ブロックの番号は、ラスタ順に付けられており、この例では、プレシントが番号0から3まで、コード・ブロックが番号0から3まで割り当てられている。タイル境界外に対する画素拡張にはミラーリング法を使い、可逆(5, 3)フィルタでウェーブレット変換を行い、デコンポジション・レベル1

のウェーブレット係数値を求めている。

【0065】

また、タイル0／プレシント3／コード・ブロック3について、代表的な「レイヤ」構成の概念の一例を示す説明図も図5に併せて示す。変換後のコード・ブロックは、サブバンド（1LL，1HL，1LH，1HH）に分割され、各サブバンドにはウェーブレット係数値が割り当てられている。

【0066】

レイヤの構造は、ウェーブレット係数値を横方向（ビットプレーン方向）から見ると理解し易い。1つのレイヤは任意の数のビットプレーンから構成される。この例では、レイヤ0，1，2，3は、各々、1，3，1，3のビットプレーンから成っている。そして、LSB（Least Significant Bit：最下位ビット）に近いビットプレーンを含むレイヤ程、先に量子化の対象となり、逆に、MSB（Most Significant Bit：最上位ビット）に近いレイヤは最後まで量子化されずに残ることになる。LSBに近いレイヤから破棄する方法はトランケーションと呼ばれ、量子化率を細かく制御することが可能である。

【0067】

図1に示すエントロピー符号化・復号化部104では、コンテキストと対象ビットから確率推定によって、各コンポーネント111のタイル112に対する符号化を行う。こうして、原画像の全てのコンポーネント111について、タイル112単位で符号化処理が行われる。最後にタグ処理部105は、エントロピー符号化・復号化部104からの全符号化データを1本の符号列データに結合するとともに、それにタグを付加する処理を行う。

【0068】

図6には、この符号列データの1フレーム分の概略構成を示している。この符号列データの先頭と各タイルの符号データ（bit stream）の先頭にはヘッダ（メインヘッダ（Main header）、タイル境界位置情報等であるタイルパートヘッダ（tile part header））と呼ばれるタグ情報が付加され、その後、各タイルの符号化データが続く。なお、メインヘッダ（Main header）には、符号化パラメータや量子化パラメータが記述されている。そして、符号列データの終端には、

再びタグ (end of codestream) が置かれる。

【0069】

一方、符号化データの復号化時には、画像データの符号化時とは逆に、各コンポーネント 111 の各タイル 112 の符号列データから画像データを生成する。この場合、タグ処理部 105 は、外部より入力した符号列データに付加されたタグ情報を解釈し、符号列データを各コンポーネント 111 の各タイル 112 の符号列データに分解し、その各コンポーネント 111 の各タイル 112 の符号列データ毎に復号化処理 (伸長処理) を行う。このとき、符号列データ内のタグ情報に基づく順番で復号化の対象となるビットの位置が定められるとともに、量子化・逆量子化部 103 で、その対象ビット位置の周辺ビット (既に復号化を終えている) の並びからコンテキストが生成される。エントロピー符号化・復号化部 104 で、このコンテキストと符号列データから確率推定によって復号化を行い、対象ビットを生成し、それを対象ビットの位置に書き込む。このようにして復号化されたデータは周波数帯域毎に空間分割されているため、これを 2 次元ウェーブレット変換・逆変換部 102 で 2 次元ウェーブレット逆変換を行うことにより、画像データの各コンポーネントの各タイルが復元される。復元されたデータは色空間変換・逆変換部 101 によって元の表色系の画像データに変換される。

【0070】

以上が、「JPEG2000 アルゴリズム」の概要である。

【0071】

以下、本発明の実施の一形態について説明する。なお、ここでは、JPEG2000 を代表とする画像圧縮伸長技術に関する例について説明するが、言うまでもなく、本発明は以下の説明の内容に限定されるものではない。

【0072】

本実施の形態のサーバコンピュータ及びクライアントコンピュータは、そのコンピュータにインストールされるか、あるいは解釈されて実行される画像処理プログラムによって動作制御されて画像処理を実行する。本実施の形態では、そのような画像処理プログラムを記憶する記憶媒体も紹介する。

【0073】

図7は、本実施の形態におけるシステム構築例を示す模式図である。

【0074】

本実施の形態の画像データ処理システムでは、画像処理装置であるサーバコンピュータ2にLAN (Local Area Network) 等のネットワーク3を介して画像処理装置であるクライアントコンピュータ4が複数台接続されたサーバクライアントシステム1を想定する。このサーバクライアントシステム1は、スキャナやデジタルカメラ等の画像入力機器5及びプリンタ等の画像出力機器6をネットワーク3上でシェアし得る環境が整えられている。また、ネットワーク3上には、マルチファンクションペリフェラルと称されるMFP7が接続され、このMFP7が画像入力機器5や画像出力機器6として機能するように環境が構築されているも良い。

【0075】

このようなサーバクライアントシステム1は、例えばイントラネット8を介して別のサーバクライアントシステム1とのデータ通信可能に構築され、インターネット通信網9を介して外部環境とデータ通信可能に構築されている。

【0076】

サーバコンピュータ2は、各種画像イメージを画像データとして記憶する画像管理機能を発揮するものである。

【0077】

図8は、本実施の形態における画像処理装置としてのサーバコンピュータ2及びクライアントコンピュータ4のモジュール構成図である。

【0078】

サーバコンピュータ2及びクライアントコンピュータ4は、情報処理を行うCPU (Central Processing Unit) 11、情報を格納するROM (Read Only Memory) 12及びRAM (Random Access Memory) 13等の一次記憶装置14、種々のフォーマットのデータファイル (画像データや文書データ) 及び後述する圧縮符号を記憶する記憶部であるHDD (Hard Disk Drive) 15等の二次記憶装置16、情報を保管したり外部に情報を配布したり外部から情報を入手するためのCD-ROMドライブ等のリムーバブルディスク装置17、ネットワーク3を

介して外部の他のコンピュータと通信により情報を伝達するためのネットワーク
インターフェース 18、処理経過や結果等を操作者に表示する CRT (Cathode
Ray Tube) や LCD (Liquid Crystal Display) 等の表示装置 19、並びに操作
者が CPU 11 に命令や情報等を入力するためのキーボード 20、マウス等のポ
インティングデバイス 21 等から構成されており、これらの各部間で送受信され
るデータをバスコントローラ 22 が調停して動作する。

【0079】

本実施の形態においては、サーバコンピュータ 2 の HDD 15 に圧縮符号化さ
れた画像データが記憶保持される。なお、サーバコンピュータ 2 の HDD 15 に
記憶保持されている画像データは、「JPEG2000 アルゴリズム」に従って生成され
た圧縮符号である。より具体的には、圧縮符号は、図 9 に示すような矩形領域（
タイル）に分割された分割画像を圧縮符号化して一次元に並べることにより、図
10 に示すような構成になる。図 10 において、SOC は、コードストリームの
開始を示すマーカセグメントである。また、MH は、メインヘッダであり、コー
ドストリーム全体に共通する値を格納している。コードストリーム全体に共通す
る値としては、例えばタイル横量、タイル縦量、画像横量、画像縦量などが記録
されている。MH に続くデータは、各タイルを符号化したデータであり、図 10
では図 9 に示すタイルの番号に従って主走査方向／副走査方向に各タイルを圧縮
したデータが並べられている。圧縮符号の最後にある EOC マーカは、圧縮符号
の最後であることを示すマーカセグメントである。

【0080】

また、図 11 は「JPEG2000 アルゴリズム」に従って生成された圧縮符号の解像
度モデルを示す説明図である。図 11 に示すように、「JPEG2000 アルゴリズム」
に従って生成された圧縮符号においては、一つの画像ファイル内で低解像度デー
タと高解像度データとに分けることが可能になっている。なお、図 11 では 2 種
類の解像度だけを示しているが、実際には、全てのデータを 1 とすると、DWT
におけるオクターブ分割に対応した任意の階層（デコンポジション・レベル）に
応じて、 $1/2$, $1/4$, $1/8$, $1/16$, \dots , $1/2^n$ と複数の低解像度部分に係る圧縮
符号を抽出することが可能である。

【0081】

このようなサーバコンピュータ 2 及びクライアントコンピュータ 4 では、ユーザが電源を投入すると CPU 11 が ROM 12 内のローダーというプログラムを起動させ、HDD 15 よりオペレーティングシステムというコンピュータのハードウェアとソフトウェアとを管理するプログラムを RAM 13 に読み込み、このオペレーティングシステムを起動させる。このようなオペレーティングシステムは、ユーザの操作に応じてプログラムを起動したり、情報を読み込んだり、保存を行ったりする。オペレーティングシステムのうち代表的なものとしては、Windows（登録商標）、UNIX（登録商標）等が知られている。これらのオペレーティングシステム上で走る動作プログラムをアプリケーションプログラムと呼んでいる。

【0082】

ここで、サーバコンピュータ 2 及びクライアントコンピュータ 4 は、アプリケーションプログラムとして、画像処理プログラムを HDD 15 に記憶している。この意味で、HDD 15 は、画像処理プログラムを記憶する記憶媒体として機能する。

【0083】

また、一般的には、サーバコンピュータ 2 及びクライアントコンピュータ 4 の HDD 15 等の二次記憶装置 16 にインストールされる動作プログラムは、CD-ROM や DVD-ROM 等の光情報記録メディアや FD 等の磁気メディア等に記録され、この記録された動作プログラムが HDD 15 等の二次記憶装置 16 にインストールされる。このため、CD-ROM 等の光情報記録メディアや FD 等の磁気メディア等の可搬性を有する記憶媒体も、画像処理プログラムを記憶する記憶媒体となり得る。さらには、画像処理プログラムは、例えばネットワークインターフェース 18 を介して外部から取り込まれ、HDD 15 等の二次記憶装置 16 にインストールされても良い。

【0084】

サーバコンピュータ 2 及びクライアントコンピュータ 4 は、オペレーティングシステム上で動作する画像処理プログラムが起動すると、この画像処理プログラ

ムに従い、CPU 11が各種の演算処理を実行して各部を集中的に制御する。サーバコンピュータ2のCPU 11又はクライアントコンピュータ4のCPU 11が実行する各種の演算処理のうち、本実施の形態の特長的な処理について以下に説明する。

【0085】

なお、リアルタイム性が重要視される場合には、処理を高速化する必要がある。そのためには、論理回路（図示せず）を別途設け、論理回路の動作により各種の演算処理を実行するようにするのが望ましい。

【0086】

ここでは、サーバコンピュータ2のCPU 11及びクライアントコンピュータ4のCPU 11が実行する画像要求／表示処理について説明する。図12は、画像要求／表示処理の流れを示すフローチャートである。図12に示すように、サーバコンピュータ2及びクライアントコンピュータ4によって実行される画像要求／表示処理は、まず、キーボード20又はポインティングデバイス21の操作によりオペレータ（クライアントコンピュータ4を操作するユーザ）が、サーバコンピュータ2のHDD 15に記憶保持されているJPEG2000の画像ファイル名とその伸長仕様を決定する（ステップS1）。この段階での伸長仕様とは、伸長領域縦／横サイズ、ウェーブレット階層数、色成分数などである。したがって、このような伸長仕様に従うことにより、例えば低解像度部分に係る圧縮符号のみ、または、ROI（Region Of Interest）領域が指定されている場合にはROI領域のタイルに係る圧縮符号のみ、もしくは、所定の色成分に係る圧縮符号のみについての伸長が可能になる。これにより、ネットワークトラフィックを軽減することが可能になる。

【0087】

クライアントコンピュータ4においては、続くステップS2で、受信処理を起動する。この段階では後述するステップS4における「受信処理」で示される動作を行うプログラムに起動をかける。この受信処理プログラム自体は、サーバコンピュータ2からのレスポンス受信を完了するまで待機状態となる。

【0088】

ステップ S 3 では、ステップ S 1 で決定された JPEG2000 の画像ファイル名とその伸長仕様をリクエスト信号としてサーバコンピュータ 2 に対して送信する。

【0089】

以上のステップ S 1 ～ S 3 により画像要求処理が実行されている。

【0090】

なお、クライアントコンピュータ 4 からのリクエスト信号には、当該クライアントコンピュータ 4 のアプリケーションが伸長可能な圧縮方式も包含される。ここでは、当該クライアントコンピュータ 4 のアプリケーションで伸長可能な方式は、JPEG/DCT 方式とする。すなわち、当該クライアントコンピュータ 4 においては、JPEG2000 形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない。

【0091】

一方、サーバコンピュータ 2 は、サービス終了信号の検知（ステップ T 1 の Y）、またはクライアントコンピュータ 4 からのリクエスト信号の受信（ステップ T 2 の Y）に待機している。

【0092】

以下においては、JPEG2000 形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができないクライアントコンピュータ 4 から画像要求があった場合について説明する。

【0093】

JPEG2000 の画像ファイル名とその伸長仕様をクライアントコンピュータ 4 からのリクエスト信号として受信すると（ステップ T 2 の Y：画像要求受付手段）、指定された指定された JPEG2000 の画像ファイルに対して指定された伸長仕様での伸長動作を実行し、伸長画像を作成する（ステップ T 3：JPEG2000 伸長手段）。圧縮符号の「JPEG2000 アルゴリズム」に従った伸長処理については、図 1 で示した空間変換・逆変換部 101、2 次元ウェーブレット変換・逆変換部 102、量子化・逆量子化部 103、エントロピー符号化・復号化部 104、タグ処理部 105 の説明において前述したので、ここでの説明は省略する。

【0094】

また、クライアントコンピュータ 4 からのリクエスト信号には、当該クライアントコンピュータ 4 のアプリケーションが伸長可能な圧縮方式（ここでは、JPEG

/DCT方式)も包含されていることから、サーバコンピュータ 2 は、画像送信の要求を行ったクライアントコンピュータ 4 が伸長可能な圧縮方式を取得することができる。ここに、圧縮方式取得手段の機能が実行される。

【0095】

なお、圧縮方式取得手段としては、これに限るものではなく、各種の方法が考えられる。例えば、データテーブルにクライアントコンピュータ 4 と伸長可能な圧縮方式とを記憶しておき、画像送信の要求を行ったクライアントコンピュータ 4 に応じてデータテーブルから当該クライアントコンピュータ 4 が伸長可能な圧縮方式を取得するようにしても良い。

【0096】

続くステップ T 4 では、作成された伸長画像を、クライアントコンピュータ 4 が伸長可能な圧縮方式である JPEG/DCT 方式で圧縮する。このステップ T 4 における処理が本発明の特徴的な部分である。なお、JPEG/DCT 方式での圧縮処理は、周知の技術であることから、ここでの説明は省略する。ここに、再圧縮手段の機能が実行される。

【0097】

その後、リクエスト信号を送信してきたクライアントコンピュータ 4 に対してステップ T 4 で作成された JPEG の画像ファイルを送信する（ステップ T 5：圧縮符号送信手段）。

【0098】

続くステップ T 6 では、クライアントコンピュータ 4 に対して JPEG の画像ファイルが正しく送信されたか否かをチェックする。クライアントコンピュータ 4 に対して JPEG の画像ファイルが正しく送信されない要因としては、クライアントコンピュータ 4 がビジー状態とか、ネットワークが切断された、など様々なネットワーク障害に起因するエラー対策があるが、詳細についてはここでは省略する。

【0099】

クライアントコンピュータ 4 に対して JPEG の画像ファイルが正しく送信されていない場合は（ステップ T 6 の N）、ステップ T 5 に戻り、リクエスト信号を送信してきたクライアントコンピュータ 4 に対してステップ T 4 で作成された JPEG

の画像ファイルを再度送信する。

【0100】

クライアントコンピュータ4に対してJPEGの画像ファイルが正しく送信されている場合は（ステップT6のY）、ステップT1に戻り、次のリクエストに向けて待機する。

【0101】

そして、サービス終了信号を検知したときは（ステップT1のY）、サービスを終了する。このようにすることで、一連のサービスが一巡したところでサービスを終了するように、初期段階でチェックすることが可能になっている。

【0102】

そして、クライアントコンピュータ4は、サーバコンピュータ2からJPEGの画像ファイルを受信すると（ステップS4のY）、当該JPEGの画像ファイルに対して伸長処理（復号化処理）を実行し（ステップS5）、表示装置19に表示する（ステップS6）。なお、JPEG方式での伸長処理は、周知の技術であることから、ここでの説明は省略する。

【0103】

以上のステップS4～S6により画像表示処理が実行されている。

【0104】

ここに、画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶するサーバコンピュータ2は、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができないクライアントコンピュータ4からの画像送信の要求を受け付けると、当該クライアントコンピュータ4に対して、JPEG2000形式の圧縮符号を伸長した画像をクライアントコンピュータ4で伸長可能な方式で再度圧縮処理した圧縮符号を送信する。これにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができないクライアントコンピュータ4において、非圧縮画像をサーバコンピュータ2からクライアントコンピュータ4に送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することが可能になる。

【0105】

なお、本実施の形態においては、ステップT4で伸長画像をJPEG/DCT方式で圧

縮するようにしたがこれに限るものではない。例えば、JPEG/DCT方式と同じ非可逆圧縮処理としては、GIF方式で圧縮するようにしても良い。GIF方式で圧縮した場合には、GIF形式のプロGRESSIVEなデータストリームにより、ネットワーク容量が小さい場合でも、他の画像処理装置側で画像の輪郭を早期に把握することができ、意図通りの画像でなかったときにもユーザの意図により、通信途中で切断するなど、アプリケーションを臨機応変な構成にすることが可能である。

【0 1 0 6】

また、非可逆圧縮処理に限るものではなく、可逆圧縮処理により伸長画像を圧縮するようにしても良い。可逆圧縮処理としては、最長一致法によるLZH形式、JPEG/DPCM形式等が挙げられる。LZH形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、JPEG2000方式の伸長処理よりも高速で伸長可能である。また、JPEG/DPCM形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、画像の低周波領域での冗長性を利用して高圧縮にすることが可能である。

【0 1 0 7】

さらに、可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とを所定の条件に応じて切り替えて伸長画像を圧縮するようにしても良い。例えば、サーバコンピュータ2とクライアントコンピュータ4とを接続するネットワーク3の負荷（トラフィック量）に応じて非可逆圧縮処理、可逆圧縮処理を切り替えることにより、常に高速、低コストな通信を実現することができる。

【0 1 0 8】

【発明の効果】

請求項1記載の発明の画像処理装置によれば、画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶する画像処理装置において、ネットワークを介して接続された他の画像処理装置からの画像送信の要求を受け付ける画像要求受付手段と、画像送信の要求を行った前記他の画像処理装置が伸長可能な圧縮方式を取得する圧縮方式取得手段と、前記他の画像処理装置がJPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない場合、前記他の画像処理装置によって送信要求がなされた画像に係るJPEG2000形式の圧縮符号を伸長処理するJPEG2000伸長手段と、このJPEG2000伸長手段により伸長処理された画像を、前記他の画像処理装置で伸

長可能な方式で圧縮処理する再圧縮手段と、この再圧縮手段により前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理された圧縮符号を前記他の画像処理装置に送信する圧縮符号送信手段と、を備え、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対して、JPEG2000形式の圧縮符号を伸長した画像を他の画像処理装置で伸長可能な方式で再度圧縮処理した圧縮符号を送信することにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置において、非圧縮画像を送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することができる。

【0109】

請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の画像処理装置において、前記JPEG2000伸長手段は、JPEG2000形式の圧縮符号の一部を選択的に伸長可能であることにより、例えば低解像度部分に係る圧縮符号のみ、または、ROI (Region of Interest) 領域が指定されている場合にはROI領域のタイルに係る圧縮符号のみ、もしくは、所定の色成分に係る圧縮符号のみについて伸長することができるので、ネットワークトラフィックを更に軽減することができる。

【0110】

請求項3記載の発明によれば、請求項1または2記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段は、伸長画像に対して可逆圧縮処理を施すことにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対してエラーフリーな高画質データを送信することができる。

【0111】

請求項4記載の発明によれば、請求項3記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段による可逆圧縮処理は、最長一致法によるLZH方式であることにより、LZH形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、JPEG2000方式の伸長処理よりも高速で伸長することができる。

【0112】

請求項5記載の発明によれば、請求項3記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段による可逆圧縮処理は、JPEG/DPCM方式であることにより、JPEG/DPCM形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、画像の低周波領

域での冗長性を利用して高圧縮にすることができる。

【0113】

請求項6記載の発明によれば、請求項1または2記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段は、伸長画像に対して非可逆圧縮処理を施すことにより、画像の低周波領域での冗長性と高周波領域で人間の視覚特性が弱いことを利用した高圧縮な画像データを、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対して送信することができる。

【0114】

請求項7記載の発明によれば、請求項6記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段による非可逆圧縮処理は、JPEG/DCT方式であることにより、JPEG/DCT形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、JPEG2000形式の伸長処理よりも高速で伸長することができる。

【0115】

請求項8記載の発明によれば、請求項6記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段による非可逆圧縮処理は、GIF方式であることにより、GIF形式のプログレッシブなデータストリームにより、ネットワーク容量が小さい場合でも、他の画像処理装置側で画像の輪郭を早期に把握することができ、意図通りの画像でなかったときにもユーザの意図により、通信途中で切断するなど、アプリケーションを臨機応変な構成にすることができる。

【0116】

請求項9記載の発明によれば、請求項1ないし8のいずれか一記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段は、可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とを所定の条件に応じて切り替えて伸長画像を圧縮することにより、所定の条件（例えば、ネットワークのトラフィック量など）に応じて可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とを切り替えることができるので、高速、かつ、低コストな通信を可能にすることができる。

【0117】

請求項10記載の発明のプログラムによれば、画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされ

るか、あるいは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、ネットワークを介して接続された他の画像処理装置からの画像送信の要求を受け付ける画像要求受付機能と、画像送信の要求を行った前記他の画像処理装置が伸長可能な圧縮方式を取得する圧縮方式取得機能と、前記他の画像処理装置がJPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない場合、前記他の画像処理装置によって送信要求がなされた画像に係るJPEG2000形式の圧縮符号を伸長処理するJPEG2000伸長機能と、このJPEG2000伸長機能により伸長処理された画像を、前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理する再圧縮機能と、この再圧縮機能により前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理された圧縮符号を前記他の画像処理装置に送信する圧縮符号送信機能と、を実行させ、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対して、JPEG2000形式の圧縮符号を伸長した画像を他の画像処理装置で伸長可能な方式で再度圧縮処理した圧縮符号を送信することにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置において、非圧縮画像を送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することができる。

【0118】

請求項11記載の発明によれば、請求項10記載のプログラムにおいて、前記JPEG2000伸長機能は、JPEG2000形式の圧縮符号の一部を選択的に伸長可能であることにより、例えば低解像度部分に係る圧縮符号のみ、または、ROI (Region Of Interest) 領域が指定されている場合にはROI領域のタイルに係る圧縮符号のみ、もしくは、所定の色成分に係る圧縮符号のみについて伸長することができるので、ネットワークトラフィックを更に軽減することができる。

【0119】

請求項12記載の発明によれば、請求項10または11記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能は、伸長画像に対して可逆圧縮処理を施すことにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対してエラーフリーな高画質データを送信することができる。

【0120】

請求項 1 3 記載の発明によれば、請求項 1 2 記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能による可逆圧縮処理は、最長一致法によるLZH方式であることにより、LZH形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、JPEG2000形式の伸長処理よりも高速で伸長することができる。

【 0 1 2 1 】

請求項 1 4 記載の発明によれば、請求項 1 2 記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能による可逆圧縮処理は、JPEG/DPCM方式であることにより、JPEG/DPCM形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、画像の低周波領域での冗長性を利用して高圧縮にすることができる。

【 0 1 2 2 】

請求項 1 5 記載の発明によれば、請求項 1 0 または 1 1 記載の画像処理装置において、前記再圧縮機能は、伸長画像に対して非可逆圧縮処理を施すことにより、画像の低周波領域での冗長性と高周波領域で人間の視覚特性が弱いことを利用した高圧縮な画像データを、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対して送信することができる。

【 0 1 2 3 】

請求項 1 6 記載の発明によれば、請求項 1 5 記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能による非可逆圧縮処理は、JPEG/DCT方式であることにより、JPEG/DCT形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、JPEG2000形式の伸長処理よりも高速で伸長することができる。

【 0 1 2 4 】

請求項 1 7 記載の発明によれば、請求項 1 5 記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能による非可逆圧縮処理は、GIF方式であることにより、GIF形式のプログレッシブなデータストリームにより、ネットワーク容量が小さい場合でも、他の画像処理装置側で画像の輪郭を早期に把握することができ、意図通りの画像でなかったときにもユーザの意図により、通信途中で切断するなど、アプリケーションを臨機応変な構成にすることができる。

【 0 1 2 5 】

請求項 1 8 記載の発明によれば、請求項 1 0 ないし 1 7 のいずれか一記載のプ

ログラムにおいて、前記再圧縮機能は、可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とを所定の条件に応じて切り替えて伸長画像を圧縮することにより、所定の条件（例えば、ネットワークのトラフィック量など）に応じて可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とを切り替えることができるので、高速、かつ、低コストな通信を可能にすることができる。

【0126】

請求項19記載の発明の記憶媒体によれば、請求項10ないし18のいずれか一記載のプログラムを記憶していることにより、この記憶媒体に記憶されたプログラムをコンピュータにインストールするか、あるいは解釈させることで、請求項10ないし18のいずれか一記載の発明と同様の作用効果を得ることができる。

【0127】

請求項20記載の発明の符号伸長方法によれば、画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶するサーバコンピュータに対してネットワーク接続されたクライアントコンピュータが、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない場合における符号伸長方法であって、前記クライアントコンピュータからの画像送信の要求を前記サーバコンピュータで受け付ける画像要求受付工程と、画像送信の要求を行った前記クライアントコンピュータが伸長可能な圧縮方式を取得する圧縮方式取得工程と、前記サーバコンピュータで前記クライアントコンピュータによって送信要求がなされた画像に係るJPEG2000形式の圧縮符号を伸長処理する第一伸長工程と、この第一伸長工程により伸長処理された画像を、前記クライアントコンピュータで伸長可能な方式で圧縮処理する再圧縮工程と、この再圧縮工程により前記クライアントコンピュータで伸長可能な方式で圧縮処理された圧縮符号を前記サーバコンピュータから前記クライアントコンピュータに送信する圧縮符号送信工程と、この圧縮符号送信工程により前記サーバコンピュータから送信された圧縮符号を前記クライアントコンピュータで伸長する第二伸長工程と、を含み、画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶するサーバコンピュータは、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができないクライアントコンピュータからの画像送信の要求を受け付けると、当

該クライアントコンピュータに対して、JPEG2000形式の圧縮符号を伸長した画像をクライアントコンピュータで伸長可能な方式で再度圧縮処理した圧縮符号を送信することにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができないクライアントコンピュータにおいて、非圧縮画像をサーバコンピュータからクライアントコンピュータに送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の前提となるJPEG2000方式の基本となる階層符号化アルゴリズムを実現するシステムの機能ブロック図である。

【図 2】

原画像の各コンポーネントの分割された矩形領域を示す説明図である。

【図 3】

デコンポジション・レベル数が3の場合の、各デコンポジション・レベルにおけるサブバンドを示す説明図である。

【図 4】

プレシントを示す説明図である。

【図 5】

ビットプレーンに順位付けする手順の一例を示す説明図である。

【図 6】

符号列データの1フレーム分の概略構成を示す説明図である。

【図 7】

本発明の実施の一形態のシステム構築例を示す模式図である。

【図 8】

画像処理装置のモジュール構成図である。

【図 9】

二次元に分割された分割画像の一例を示す説明図である。

【図 1 0】

その分割画像に基づいて「JPEG2000アルゴリズム」に従って生成された圧縮符

号を示す説明図である。

【図 1 1】

「JPEG2000 アルゴリズム」に従って生成された圧縮符号の解像度モデルを示す説明図である。

【図 1 2】

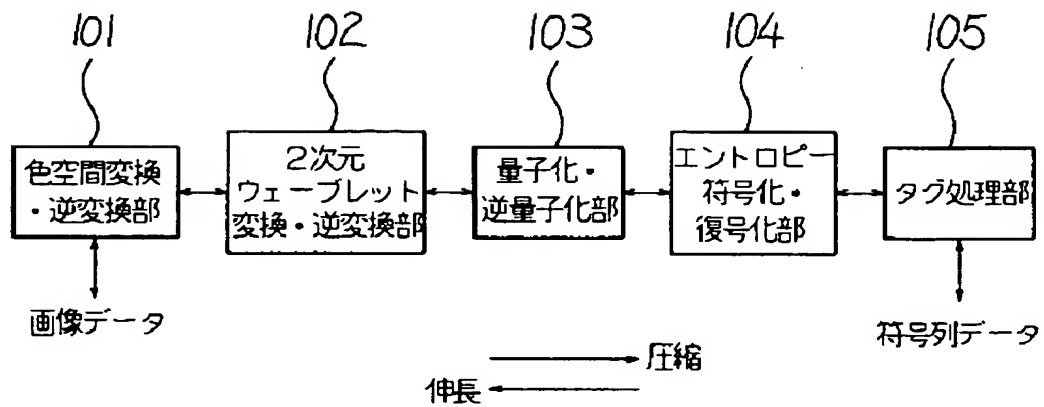
画像要求／表示処理の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

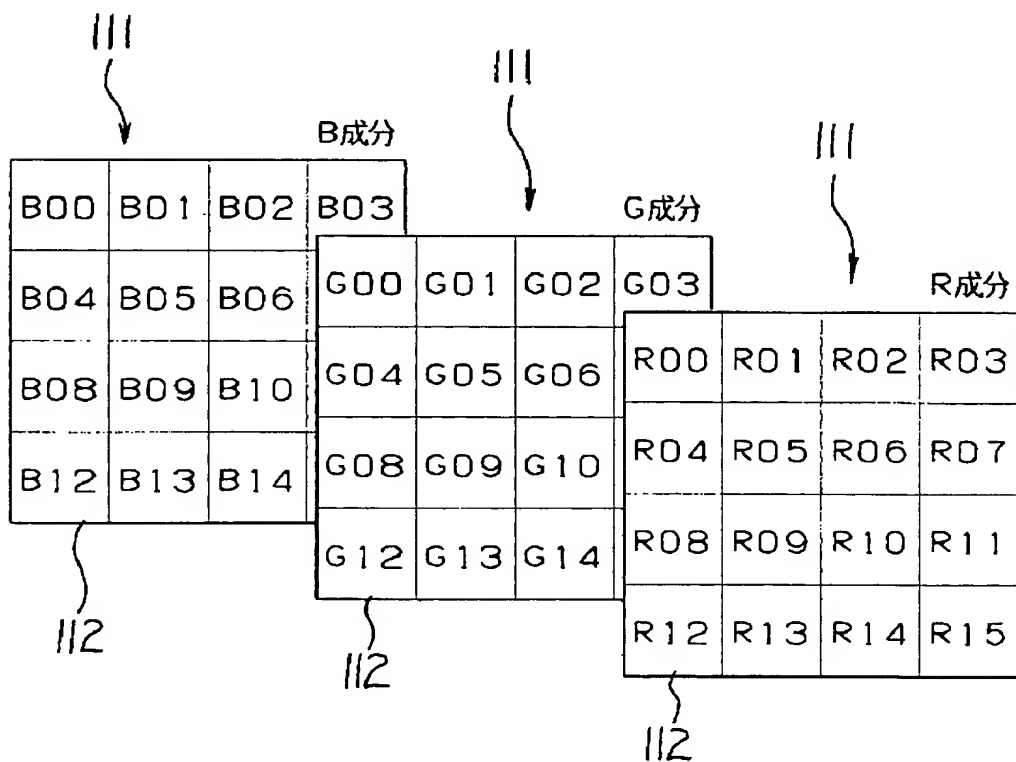
- 2 画像処理装置、サーバコンピュータ
- 3 ネットワーク
- 4 画像処理装置、クライアントコンピュータ
- 1 5 記憶媒体

【書類名】 図面

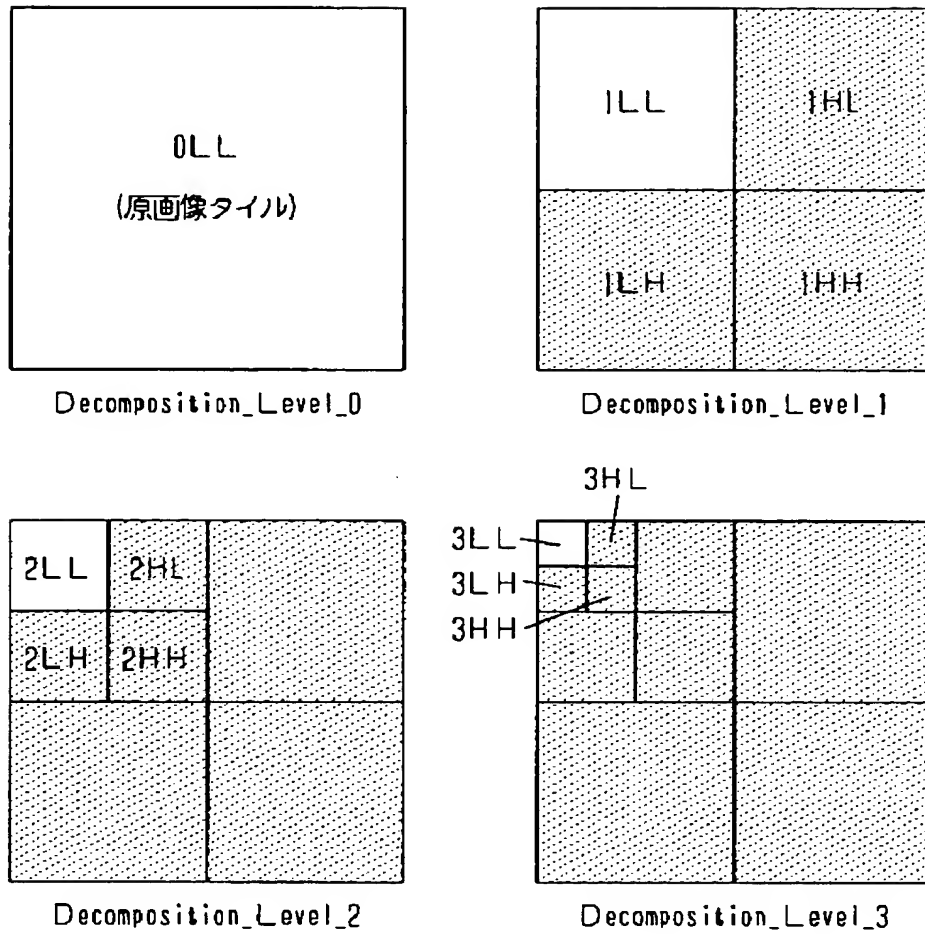
【図1】



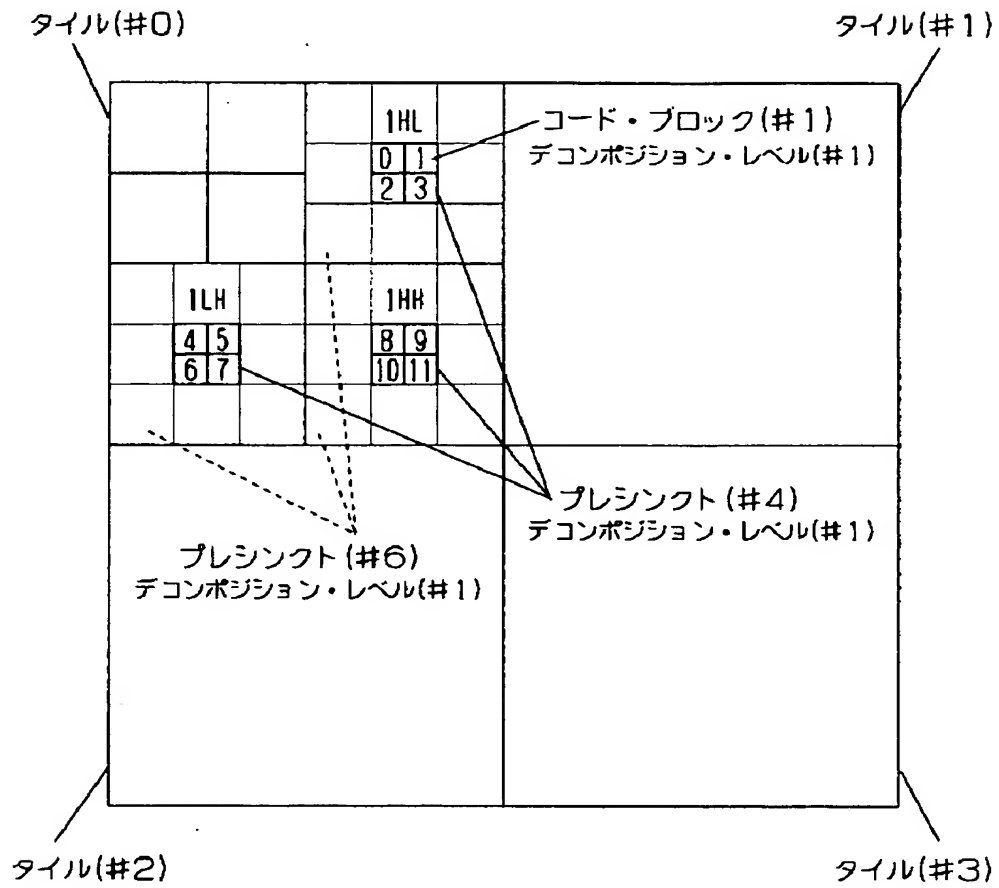
【図2】



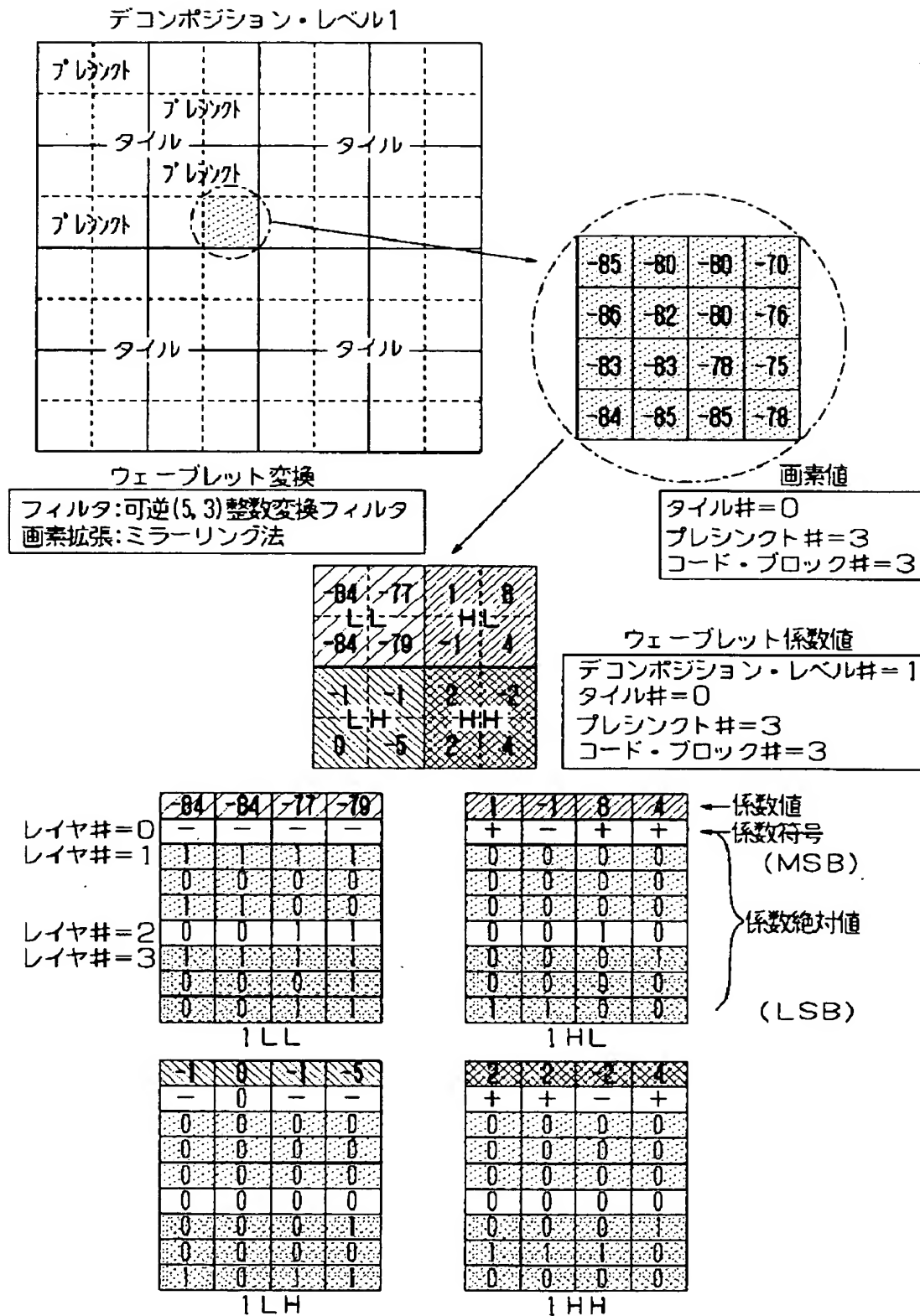
【図 3】



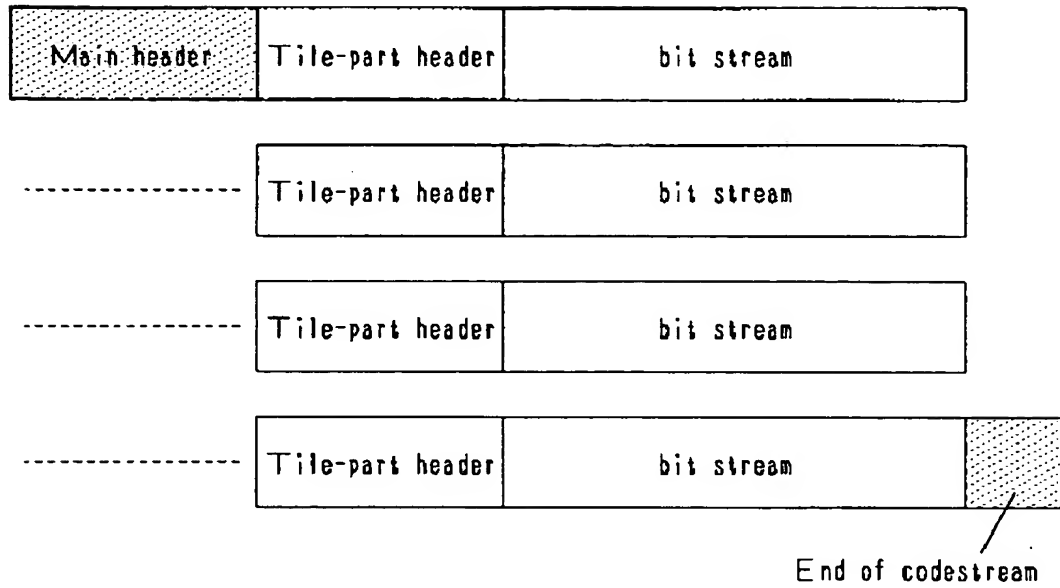
【図 4】



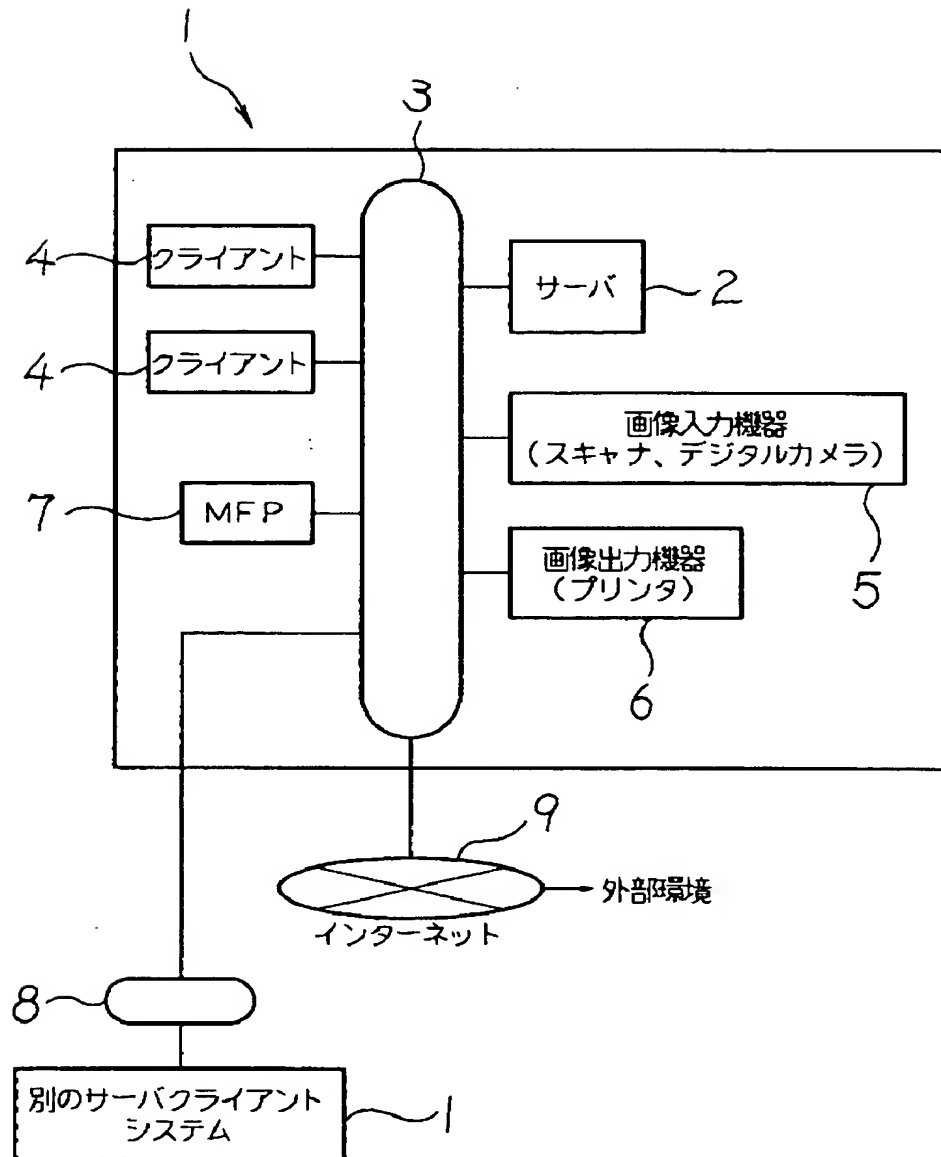
【図5】



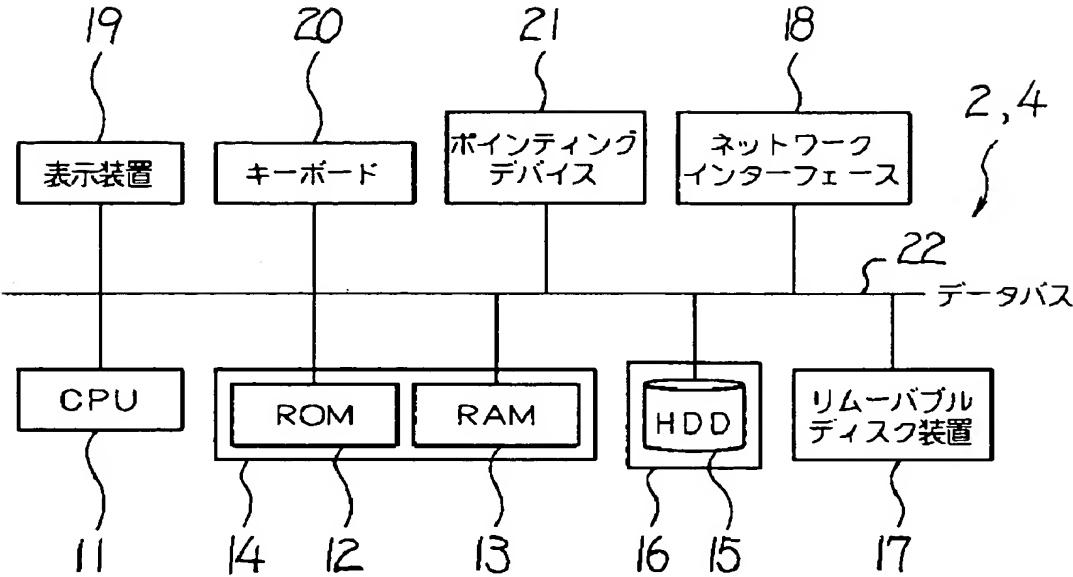
【図 6】



【図 7】



【図 8】



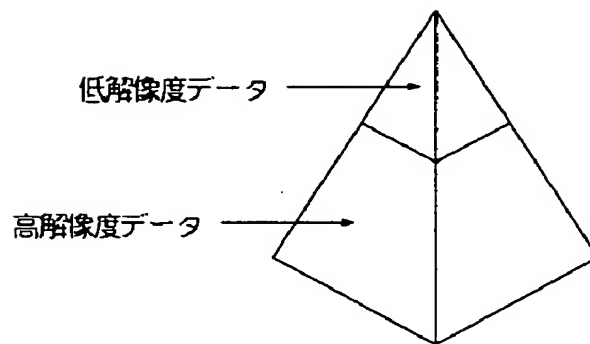
【図 9】

00	01	02	03	04
10	11	12	13	14
20	21	22	23	24
30	31	32	33	34
40	41	42	43	44
50	51	52	53	54

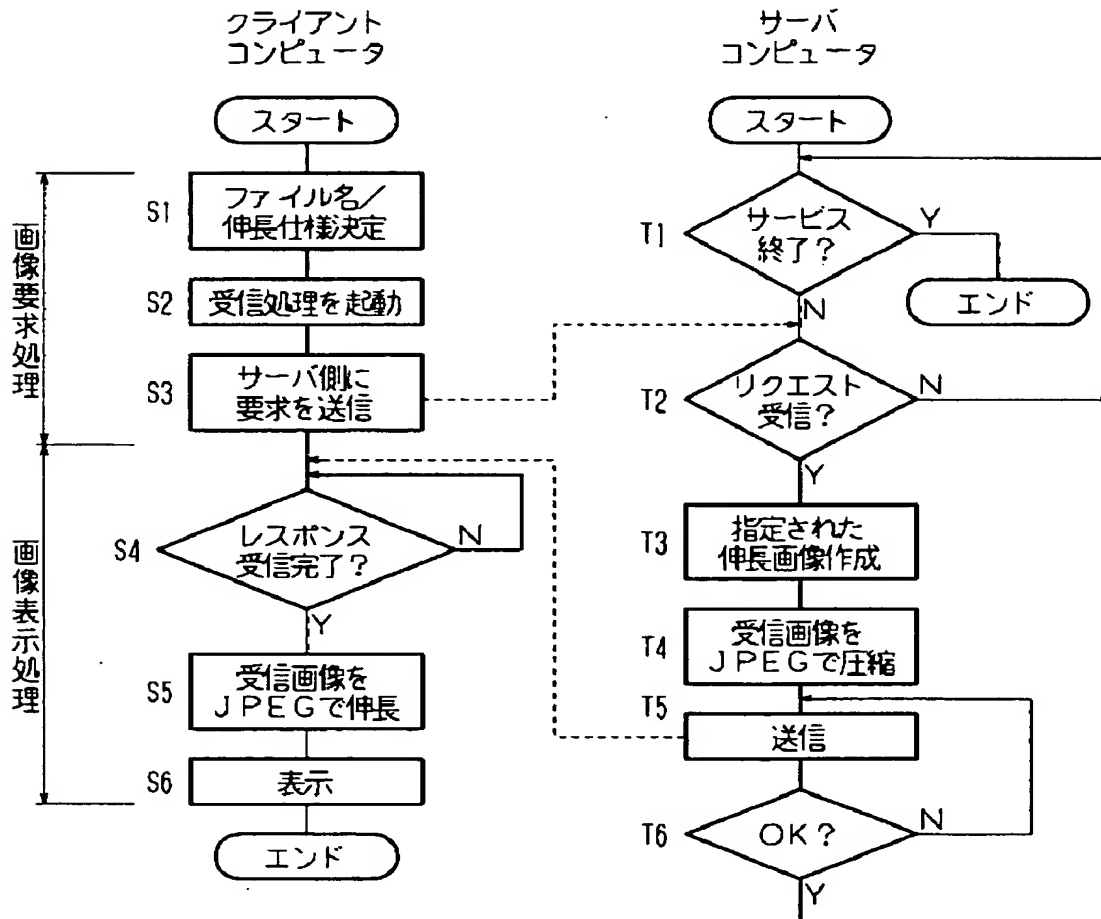
【図 1 0】

SOC	MH	00	01	02	03	04	10	11	12	13	14	20	21	22	23	24	30	31	32	33	34	40	41	42	43	44	50	51	52	53	54	EOC
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない画像処理装置において、非圧縮画像を送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することができるようにする。

【解決手段】 画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶するサーバコンピュータは、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができないクライアントコンピュータからの画像送信の要求を受け付けると（T 2 の Y）、当該クライアントコンピュータに対して、JPEG2000形式の圧縮符号を伸長した画像をクライアントコンピュータで伸長可能な方式で再度圧縮処理した圧縮符号を送信する（T 3 ～ T 5）。これにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができないクライアントコンピュータにおいて、非圧縮画像を送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することができる。

【選択図】 図 1 2

特願 2 0 0 3 - 0 0 5 5 1 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー